



ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

LEANDRO GOMES DE **AGUIAR**, Cap Av

**O simulador de voo da aeronave C-98A na formação operacional dos pilotos
do 2º ETA**

Rio de Janeiro

2022

ESCOLA DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS DA AERONÁUTICA
CURSO DE APERFEIÇOAMENTO DE OFICIAIS 3/2022

LEANDRO GOMES DE **AGUIAR**, Cap Av

O simulador de voo da aeronave C-98A na formação operacional dos pilotos do 2º ETA

Trabalho de conclusão de curso apresentado no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica como requisito parcial para aprovação no Curso de Pós-graduação *Lato Sensu* em Liderança com Ênfase em Gestão no COMAER.

Linha de Pesquisa: Segurança de Voo

Orientador: Alexandre Fontoura da Silva, Ten Cel Inf

Rio de Janeiro

2022

LEANDRO GOMES DE **AGUIAR**, Cap Av

**O simulador de voo da aeronave C-98A na formação operacional dos pilotos
do 2º ETA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado
no Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais da
Aeronáutica.

Aprovado por:

Alexandre **Fontoura** da Silva, Ten Cel Inf
EAOAR

Isabel Corrêa da **Costa** Mileski, Maj Dent
EAOAR

Rio de Janeiro

2022

RESUMO

O Segundo Esquadrão de Transporte Aéreo (2º ETA) tem como missão capacitar suas equipagens para o cumprimento das missões atribuídas. Nesse contexto, a Força Aérea Brasileira adota o emprego de simuladores de voo como a ferramenta de adestramento dos seus tripulantes. Contudo, o Grand Caravan C-98A é o único projeto do Esquadrão ainda não contemplado com o treinamento. Esse trabalho apresenta a tese que a implementação do treinamento em simuladores de voo para os pilotos de C-98A do 2º ETA, contribui para a segurança de voo, aumentando a capacitação dos pilotos. Dessa maneira, a consciência situacional dos pilotos estará em níveis elevados, auxiliando no enfrentamento de situações críticas na cabine de voo, assim, mitigando possíveis riscos causados pela baixa quantidade de horas voadas e pela sobrecarga de voo proveniente do antigo sistema de instrumentação da aeronave. Da mesma forma, o voo em simuladores contribuirá no processo ensino-aprendizagem, pois será possível vivenciar situações ocorridas em voo real em ambientes simulados, dessa forma, fornecendo ao piloto-aluno recém-chegado ao esquadrão, desejáveis habilidades motoras e atitudes assertivas, evitando, assim, incidentes ou acidentes aéreos. Ressalta-se, por fim, que com aplicabilidade de simuladores de voo para os pilotos de C-98A do 2º ETA, a FAB eleva a segurança para todos, estruturando mais uma barreira contra um acidente aeronáutico, além de formar pilotos mais capacitados para assumir futuras posições em aeronaves de transporte com maior performance. Assim, a FAB primará pela formação continuada dos recursos humanos que controlam, defendem e integram o território brasileiro.

Palavras-chave: Simulador de Voo. C-98A. Segurança de Voo. Consciência Situacional.

1 INTRODUÇÃO

O Segundo Esquadrão de Transporte Aéreo (2º ETA), sediado na Base Aérea de Natal, tem como missão capacitar suas equipagens e equipes de manutenção para o emprego em combate ou em apoio ao combate, em período de conflito, e adestrar-se para o cumprimento das missões atribuídas, em tempo de paz.

Atualmente, o 2º ETA opera três tipos de aeronaves: C-95 (Bandeirante), C-97 (Brasília) e o C-98A (Grand Caravan). O C-98A é a única aeronave do esquadrão que dispõe de um sistema de instrumentação analógico, considerado antigo, e que necessita maior monitoramento dos sistemas do avião, assim, aumentando o cansaço e a fadiga durante os voos. Somado a isso, é o único projeto que não contempla o treinamento em simulador de voo.

Hoje, o piloto-aluno egresso, em sua grande maioria, chega ao esquadrão sem nunca ter voado a aeronave C-98A, com baixa quantidade de horas de voo e com pouca experiência na aviação, tendo que iniciar as atividades aéreas sem um prévio contato com simulador, diferentemente de outros projetos.

Ressalta-se que a utilização de simulador de voo para a formação e treinamento de pilotos, apresenta vantagens quando se comparada ao emprego real da aeronave, uma vez que os custos são menores, os treinamentos podem ser repetidos de acordo com a necessidade, sem interferência de tráfego aéreo, todas as condições climáticas podem ser simuladas e, principalmente, não há risco de perda do equipamento ou de vida nos exercícios praticados.

Nesse contexto, a Força Aérea Brasileira adotou o emprego de simuladores de voo como a ferramenta de adestramento dos seus tripulantes a fim de atender, plenamente, a qualidade requerida dos seus profissionais e o nível de segurança de voo adequado às diversas atividades operacionais. Diante disso, esse ensaio defende que a implementação de treinamento em simuladores de voo para a aeronave C-98A, contribui para a segurança de voo, aumentando a capacitação dos pilotos do 2º ETA.

Para corroborar com a tese, argumenta-se que com a implementação do treinamento em simulador a consciência situacional dos pilotos de C-98A estará em níveis elevados, mitigando possíveis riscos causados pela baixa quantidade de horas voadas e pela sobrecarga de voo proveniente do antigo sistema de instrumentação da aeronave.

Da mesma maneira, o voo em simuladores contribuirá no processo ensino-aprendizagem, pois será possível vivenciar situações ocorridas em voo real em ambientes simulados, assim, fornecendo ao piloto-aluno recém-chegado ao esquadrão, desejáveis habilidades motoras e atitudes assertivas.

2 DESENVOLVIMENTO

Desde o início da aviação e com o seu contínuo progresso, também foi crescente a implementação de medidas que garantissem a segurança das tripulações, tendo, o setor aeronáutico, adotado procedimentos tanto para o controle de riscos quanto para o aperfeiçoamento dos seus profissionais. Tal fato justificou-se, pois, já nos primórdios da atividade aérea, constatou-se que a perda de vidas e materiais tinha efeitos catastróficos para a aviação.

Nesse cenário, a prevenção de Ocorrências Aeronáuticas assumiu relevância para os operadores de aeronaves, que passaram a gerenciar os recursos disponíveis de forma a evitar eventos que contribuíssem para um acidente ou incidente aeronáutico e que, conseqüentemente, viessem a afetar a reputação das instituições, bem como a integridade de seus recursos materiais, humanos e dos seus passageiros.

Justamente nessa conjuntura, o simulador de voo apresenta-se como a principal ferramenta para treinamento de tripulantes que, ao experimentar inúmeras condições em um ambiente simulado e sem exposição ao risco, adquirem os conhecimentos e habilidades requeridos para o adequado desempenho das suas funções quando em voo real, mesmo em condições climáticas desfavoráveis e em emergências. Assim, a implementação de treinamento em simuladores de voo para a aeronave C-98A, contribui para a segurança de voo, aumentando a capacitação dos pilotos do 2º ETA.

2.1 O Simulador e a Consciência Situacional

Com o treinamento em simuladores de voo será possível manter elevada a consciência situacional dos pilotos de C-98A, Brito (1999) corrobora com isso quando afirma que os pilotos precisam saber o que estão fazendo o tempo todo, pois isso

pode levar a consequências graves. Os pilotos devem entender antes de agir. O treinamento constitui papel vital nessa compreensão.

Baseado nas apurações de (Endsley,1995), Maslinkiewicz (2022) bem define a importância do treinamento em simulador de voo na consciência situacional dos pilotos, conforme segue:

O simulador é um meio essencial para esse tipo de prática, pois é possível treinar os três aspectos da consciência situacional, ou seja, perceber um fato diferente do usual que necessita atenção (percepção), entender e compreender a informação, ou seja, ler os instrumentos (compreensão) e saber agir corretamente para sanar a pane (projeção). (MASLINKIEWICZ, 2022, p. 06).

Oliveira (2005) afirma que a utilização dos simuladores de voo está difundida por todos os países, sendo largamente empregado pelo setor civil e militar, e que, ainda, a falta desse tipo de treinamento é a principal causa de acidentes aéreos.

É essencial ressaltar que as estatísticas mundiais confirmam que o fator humano é a maior causa de acidentes aéreos e, no Brasil, não é diferente. O Painel SIPAER, do CENIPA, demonstra que o Julgamento de Pilotagem e a Aplicação de Comandos são os fatores que mais contribuem para um acidente ou incidente na aviação. Já a IATA afirma que 80% dos acidentes têm origem nos erros humanos e 20% decorrem de falhas técnicas. Assim, verifica-se que o treinamento dos recursos humanos é essencial para elevar a consciência situacional e evitar ações equivocadas que venham a causar ocorrências aeronáuticas.

Em 2012, a empresa Air France expôs um grande equívoco no processo de formação dos seus pilotos quando uma aeronave Airbus 330 da companhia veio a sofrer um grave acidente no oceano Atlântico (ACIDENTE, 2012). Na condução das investigações, comprovou-se que houve a perda de controle em voo pelos pilotos e, que a falta de treinamento em simulador, em especial da emergência enfrentada, foi um dos fatores que contribuiu para que a tripulação tomasse decisões equivocadas e não conseguisse evitar o evento fatal, fortalecendo o pensamento de Oliveira (2005). Segundo o BEA, órgão europeu responsável pela investigação de acidentes aeronáuticos, a tripulação, desde o início da emergência até a colisão com a água, não entendeu o que ocorria e, por isso, agiu incorretamente, reforçando, ainda, a baixa consciência situacional dos pilotos para aquela situação.

Constata-se, portanto, que com a adoção do treinamento em simulador de voo para os pilotos da aeronave C-98A do 2º ETA, os tripulantes vivenciarão situações anormais em um cenário sem risco real, que pode ser repetido diversas vezes, sem a

influência de fatores externos reais, como tráfego aéreo e meteorologia, oferecendo-lhes melhor percepção, compreensão e projeção, que são elementos essenciais para uma elevada consciência situacional, assim, mitigando possíveis riscos causados pela baixa quantidade de horas voadas e pela sobrecarga de voo proveniente do antigo sistema de instrumentação da aeronave.

2.2 O Simulador de Voo como Ferramenta de Aprendizagem

A constante evolução do ser humano decorre do ciclo ininterrupto da aprendizagem. Esta posta-se como a base para o desenvolvimento e disseminação de conhecimentos que aperfeiçoam sistemas e inovam procedimentos, contribuindo para potencializar e multiplicar competências diversas, inclusive aquelas relacionadas à atividade aérea.

A formação dos tripulantes do 2º ETA é composta por cursos teóricos, que tratam desde as aeronaves a serem voadas até o ambiente externo e interno que afeta o voo e o relacionamento entre os membros da tripulação, por exames práticos e técnicos, testes psicológicos, físicos e psicomotores. Percebe-se, assim, a complexidade para qualificar aqueles que têm a responsabilidade de conduzir vidas pelo espaço aéreo.

Além dessa complicação, há que se considerar a diversidade e as características de cada indivíduo, notando-se a particularidade que cada um tem para processar informações transmitidas, assimilar novos conhecimentos e, dessa maneira, adquirir e desenvolver habilidades necessárias às tarefas estabelecidas. Nesse sentido, os estilos de aprendizagem identificam a forma individual de aquisição de conhecimento.

Ressalta-se, assim, que uma falha na metodologia de ensino-aprendizagem pode trazer consequências catastróficas que venham a culminar com um acidente aéreo, impactando a instituição envolvida e as pessoas direta e indiretamente afetadas.

Exatamente nesse cenário, o voo em simuladores contribuirá no processo ensino-aprendizagem, pois será possível vivenciar situações ocorridas em voo real em ambientes simulados, assim, fornecendo ao piloto-aluno recém-chegado ao esquadrão, desejáveis habilidades motoras e atitudes assertivas, levando-os a tomar decisões assertivas, evitando, assim, incidentes ou acidentes aéreos.

Kolb (2015) apresenta um ciclo de aprendizagem experiencial estruturado nas atitudes e sentimentos do aluno quando está aprendendo e, este ciclo, contempla quatro habilidades de aprendizagem: experiência concreta, observação reflexiva, conceitualização abstrata e experimentação ativa. Para Kolb (2015), esse ciclo é contínuo e o percorrer de cada um dos estágios é refletir sobre o aprendizado.

Especificamente, sobre a experimentação ativa, na qual o indivíduo aprende fazendo, ou seja, emprega efetivamente o conceito visto e mostra a capacidade de fazer coisas nas sessões práticas, entende-se que o simulador de voo é a ferramenta disponível e apta para viabilizar o estágio ativo, sem o qual o ciclo mostrar-se-á incompleto.

Nesse sentido, o treinamento em simulador desempenha um papel vital no ciclo ensino-aprendizagem, Gagné (1973) afirma que a aprendizagem se realiza quando surgem diferenças entre a performance que o indivíduo apresenta antes (aulas teóricas) e a que ele mostra após ser colocado em situação de aprendizagem (simuladores de voo).

Para o piloto-aluno recém-chegado ao esquadrão, utilizar o voo simulado significa completar o ciclo ensino-aprendizagem proposto por Kolb e, dessa maneira, adquirir os conhecimentos e habilidades que lhes propiciarão a segurança requerida na operação do referido projeto.

Tal equipamento é altamente desejável para aprimorar a conduta dos pilotos que, com o treinamento adequado, devem portar-se com equilíbrio, discernimento e racionalidade, principalmente em cenários de crise, de emergência e em ambientes hostis.

A fim de reforçar, preservar e aprimorar o ciclo ensino-aprendizagem, o Comando da Aeronáutica já adotou o uso de simuladores de voo para todas as aeronaves da aviação de transporte, restando, apenas, para o C-98A, o que confirma que esta ferramenta potencializa todos os benefícios auferidos nas aulas teóricas, complementando, de forma sinérgica, os conceitos trabalhados no processo de aprendizagem proposto por Kolb.

Nesse contexto, para os tripulantes da aeronave C-98A, o simulador é o instrumento adequado para o desenvolvimento de competências, traduzidas em conhecimentos, habilidades e atitudes, que desenvolverão a análise crítica e a interpretação de fatores que afetam a condução dos voos, fornecendo-lhes meios para a melhor formação do processo decisório.

3 CONCLUSÃO

A necessidade de se acompanhar o avanço tecnológico tornou-se imperiosa para os diversos setores produtivos, especialmente para o campo do ensino, área responsável por formar profissionais nos mais variados ramos de atuação.

Nesse contexto, o Comando da Aeronáutica adotou o emprego de simuladores de voo como a ferramenta de adestramento dos seus tripulantes a fim de atender, plenamente, a qualidade requerida dos seus profissionais e o nível de segurança de voo adequado às diversas atividades operacionais. Contudo, o C-98A é o único projeto ainda não contemplado com o treinamento.

Nesse sentido, percebe-se que a implementação do treinamento em simuladores de voo para os pilotos de C-98A do 2º Esquadrão de Transporte Aéreo, contribui para a segurança de voo, aumentando a capacitação dos pilotos.

Dessa maneira, a consciência situacional dos pilotos estará em níveis elevados, auxiliando no enfrentamento de situações críticas na cabine de voo, assim, mitigando possíveis riscos causados pela baixa quantidade de horas voadas e pela sobrecarga de voo proveniente do antigo sistema de instrumentação da aeronave.

Da mesma forma, o voo em simuladores contribuirá no processo ensino-aprendizagem, pois será possível vivenciar situações ocorridas em voo real em ambientes simulados, dessa forma, fornecendo ao piloto-aluno recém-chegado ao esquadrão, desejáveis habilidades motoras e atitudes assertivas, evitando, assim, incidentes ou acidentes aéreos.

Ressalta-se, por fim, que com aplicabilidade de simuladores de voo para os pilotos de C-98A do 2º ETA, a FAB eleva a segurança para todos, estruturando mais uma barreira contra um acidente aeronáutico, além de formar pilotos mais capacitados para assumir futuras posições em aeronaves de transporte com maior performance. Assim, a FAB primará pela formação continuada dos recursos humanos que controlam, defendem e integram o território brasileiro.

REFERÊNCIAS

- ACIDENTE do voo AF 447. **G1**, São Paulo, 05 de jul. de 2012. Disponível em: <https://g1.globo.com/Acidente-do-Voo-AF-447/noticia/2012/07/erros-humanos-e-tecnicos-causaram-acidente-do-voo-447-diz-franca.html>. Acesso em: 01 out. 2022.
- BRITO, G.; BOY, G. Situation awareness and procedure following. **Conference on Cognitive Science Approaches to Process Control**. Set. 1999.
- CENTRO DE INVESTIGAÇÃO E PREVENÇÃO DE ACIDENTES AERONÁUTICOS (CENIPA). Acidentes e Incidentes na Aviação. **Painel Militar Sipaer**. Disponível em: <https://painelsipaer.cenipa.fab.mil.br/>. Acesso em: 05 out. 2022.
- COSTA, J. A. M. de. **A importância dos simuladores na formação de pilotos e CTA's e seu impacto na segurança de voo**. Tese (Mestrado em Engenharia Aeronáutica) – Universidade da Beira Interior, Covilhã, Portugal, 2008.
- ENDSLEY, M. R. **Toward a Theory of Situation Awareness in Dynamic Systems**. *Human Factors*, v. 37, n.1, p.32-64, 1 mar. 1995.
- GAGNÉ, R. M. **Como se Realiza a Aprendizagem**. Editora Livro Técnico S.A, Rio de Janeiro, 1973.
- JUNIOR, J. C. P.; GARCIA, C. M. Voo de instrução: importância do uso de simulador de voo para a formação de piloto. **Revista Brasileira de Aviação Civil & Ciências Aeronáuticas**, v. 1, n. 2, p. 164-191, 2021.
- KOLB, A. Y.; KOLB, D. A. Experiential learning theory: A dynamic, holistic approach to management learning, education and development. **The SAGE handbook of management learning, education and development**, v. 42, p. 68, 2009.
- KOLB, D. A. **Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development**. 2. ed. Upper Saddle River: Pearson Education, 2015.
- MASLINKIEWICZ, O.P. **Treinamento em Simulador de Voo pelos pilotos de VC-1: Recurrent** semestral. Trabalho de Conclusão de Curso (Curso de Aperfeiçoamento de Oficiais) – Escola de Aperfeiçoamento de Oficiais da Aeronáutica, Universidade da Força Aérea, Rio de Janeiro, 2022.
- OLIVEIRA, P. A. T. M. **Os simuladores e as TI para PC para a formação do pessoal aeronáutico: Sua utilização e eficácia**. Dissertação (Mestrado em Estudo de Informação e Bibliotecas Digitais) – Instituto Superior de Ciências do Trabalho e da Empresa, Lisboa, 2005. Disponível em: <https://docplayer.com.br/4643062-Os-simuladores-e-as-ti-para-pc-para-a-formacao-do-pessoal-aeronautico.html>. Acesso em: 16 out. 2022.